

Е. Д. ПОСТНИКОВА

## МУТАБИЛЬНОСТЬ И КОНЦЕНТРАЦИЯ ЛЕТАЛЕЙ В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 23 III 1948)

В предыдущей статье (<sup>1</sup>) мы сообщили о результатах изучения естественного мутационного процесса в природных условиях на примере воронежской популяции *Drosophila melanogaster*. Было показано, что сезонная смена условий обитания популяции от мая до ноября не оказала влияния на частоту мутирования. Изученная нами в 1946 г. популяция вылавливалась на винном производстве, она могла представлять собой изолированную популяцию, которая на протяжении всего лета жила примерно в одинаковых условиях. Вполне возможно, что такая микропопуляция могла не испытывать на себе различий во влиянии тех внешних факторов, которые изменяются по мере смены сезонов размножения от весны до осени.

В 1947 г. мы провели анализ темпа естественного мутационного процесса как в популяции, вылавливаемой в том же винном погребе (назовем ее популяцией погребка), так и в свободно живущей активно передвигающейся популяции, которая вылавливалась нами вдали от погребка (назовем такую популяцию популяцией мигрантов).

Популяции изучались в следующие сроки: май, июль и сентябрь. В мае популяция находилась в резкой депрессии, что вызвано, видимо, особенностями жаркого и сухого лета 1946 г. и поздней холодной весной 1947 г.

Майская популяция изучалась на особях, слетевшихся на винное производство, где всю зиму не было варки вина и помещение не отапливалось. В майской популяции мутабельность изучалась у 182 природных самцов; в июльской популяции погребка изучалась мутабельность у 130 диких самцов и в популяции мигрантов — у 132 самцов; в сентябрьской популяции погребка мутабельность изучалась у 151 дикого самца и в популяции мигрантов — у 142 диких самцов.

Мутабельность природных особей характеризовалась по частоте возникновения летальных мутаций в X-хромосоме, которая учитывалась по общепринятой методике СВ. Возникновение спонтанных леталей было изучено для популяции погребка на материале 2244 хромосом, полученных от 281 дикого самца, и для популяции мигрантов — на материале 3708 хромосом, полученных от 456 диких самцов.

В табл. 1 приведены данные по частоте появления летальных мутаций в X-хромосоме для особей, собранных в разные сезоны из двух различных популяций.

Приведенные данные анализа популяции погребка и мигрантов показывают, что мутабельность по леталям практически одинакова и не зависит от численности популяции, от характера популяции и от сезонных различий в условиях обитания.

Таблица 1

Дата анализа	Популяция погребка				Популяция мигрантов			
	анализиро- вано природ- ный	изучено хромосо- м	обнаружено леталей	% леталей	анализиро- вано природ- ный	изучено хромосо- м	обнаружено леталей	% леталей
Май . . . . .	—	—	—	—	182	2343	5	0,21 ± 0,08
Июль . . . . .	130	912	2	0,22 ± 0,15	132	412	1	0,24 ± 0,24
Сентябрь . . . . .	151	1332	4	0,30 ± 0,15	142	953	1	0,11 ± 0,10
Всего . . . . .	281	2244	6	0,26 ± 0,10	456	3708	7	0,19 ± 0,07

Мутабельность в популяции Воронежа в 1947 г. оказалась идентичной с мутабельностью 1946 г. ( $0,224 \pm 0,04$ ). Всего за два года изучено 16 655 хромосом, полученных от 2274 диких самцов. Средняя мутабельность равна  $0,22 \pm 0,03\%$ .

Вторая серия опытов на тех же популяциях была нами проведена по вопросу о роли сезонного цикла для динамики концентрации леталей в популяциях.

Ю. М. Оленов и И. С. Хармац<sup>(2)</sup> открыли, что концентрация летальных мутаций увеличивается по мере расцвета популяции. Н. П. Дубинин<sup>(3,4)</sup> подтвердил это явление, показав, что рост летальных мутаций с июля по ноябрь составляет от 14 до 38% и идет в зависимости от численного увеличения популяции.

Н. П. Дубинин<sup>(3,4)</sup> подробно исследовал это явление и показал роль отбора, давления мутаций и генетико-автоматических процессов. Указанный анализ проводился на материале разных популяций и различных лет. Для разрешения многих вопросов важно изучить динамику концентрации по леталям для одной и той же популяции в пределах одного года размножения.

Такой анализ концентрации леталей по II хромосоме нами проведен в воронежской популяции для мигрантов и погребка отдельно в сроки: май, июль и сентябрь. Табл. 2 показывает отчетливый рост концентрации леталей по мере размножения популяции.

Таблица 2

Дата анализа	Популяция погребка				Популяция мигрантов			
	изучено II хромо- сом	уловлено леталей	% лета- лей	% види- мых мутаций	изучено II хромо- сом	уловлено леталей	% лета- лей	% види- мых мутаций
Май . . . . .	141	13	9,22	—	—	—	—	—
Июль . . . . .	78	15	19,23	—	73	11	15,07	1,37
Сентябрь . . . . .	100	27	27,00	—	68	12	17,65	5,86

Кроме летальных мутаций, нами уловлены видимые мутации. Так, в июльской популяции мигрантов обнаружены бескрылые в количестве 1,37%, в сентябрьской найдены дрозифилы с черной окраской тела в количестве 5,86%.

Мутационное давление по II хромосоме составляет примерно 0,5% за поколение. За сезон с мая по сентябрь прошло 11—12 поколений, следовательно, рост концентрации летальных мутаций составит 6%. Наш анализ майской популяции показал наличие 9,2% леталей. Таким обра-

зом, в сентябрьской популяции, учитывая число поколений, прошедших за данное время, и мутационное давление, должно быть 15—16% леталей. Однако по популяции погребка мы имеем 27%. Расхождение большое и, следовательно, рост концентрации леталей по мере расцвета популяции трудно объяснить одним мутационным давлением. Н. П. Дубинин (4) указывал на это несоответствие между давлением мутаций и ростом концентраций леталей. Повидимому, здесь, кроме давления мутаций, имеется какой-то отбор по гетерозиготным леталям.

Экспериментальные данные показали, что число гомозигот по леталям меньше, чем мутационное давление, тогда как по теории следует ожидать равенства между этими величинами. Стертевант впервые заметил это несоответствие между величиной мутационного давления и числом выщепляющихся гомозигот. С. Райт и Р. Берг (5) предложили гипотезу, объясняющую это расхождение отрицательным действием отбора на особей, гетерозиготных по летальным мутациям. Н. П. Дубинин в 1946 г. указал, что нарушение равновесия между этими величинами может происходить в связи с особенностями размножения, которые после депрессии популяций могут приводить к ее очищению от летальных изменений за счет усиленного выщепления гомозигот.

Мы поставили своей целью провести экспериментальную проверку теории Н. П. Дубинина о механизме нарушения равновесия между числом выщепляющихся гомозигот и мутационным давлением. Для этой цели все обнаруженные летали в майской и сентябрьской популяциях изучались на идентичность. Согласно теории Н. П. Дубинина, число идентичных леталей должно быть минимальным в период осеннего расцвета популяции и максимальным в период весеннего размножения, когда популяция выходит из депрессии. Обнаружено, что из 13 леталей майской популяции, проверенных на идентичность, 2 летали имеют по 3 повторности и 2 летали — по 2 повторности. Таким образом, из 13 уловленных леталей разных оказалось 7 и из них повторяющихся 4, что составляет 57,1%. В сентябрьской популяции из 27 леталей на идентичность было проверено 20 леталей. Анализ показал, что 3 летали имеют по 2 повторности, остальные не идентичны, следовательно, из 20 проверенных леталей различными оказались 17, из них 3 повторяющиеся, что составляет 17,7%.

Результаты нашего анализа полностью согласуются с высказанной Н. П. Дубининым теорией о механизме нарушения равновесия между выщеплением гомозигот и мутационным давлением. Мы видим, что в сентябрьской популяции при большой насыщенности леталями, равной 27,0%, количество идентичных леталей незначительно, оно равно 17,7%. В то же время в майской популяции при незначительном количестве леталей, насыщающих популяцию, равному 9,2%, количество идентичных леталей велико, оно равно 57,1%.

Эти данные находятся в согласии с материалами Э. Д. Маневич (6), которая при изучении числа гомозигот по леталям в весенней и осенней популяциях в Мичуринске также подтвердила теорию Н. П. Дубинина. Э. Д. Маневич показала, что в осенней популяции имелось 28,4% повторных леталей, а в весенней их было 80%.

Согласно теории Н. П. Дубинина, вслед за высокой идентичностью в весенней популяции должен наступить период резкого падения частоты леталей за счет гибели гомозигот, что является основой очищения популяции от леталей и дальнейшего роста их концентрации за счет давления новых мутаций. Изучение этих вопросов требует дальнейших экспериментов с природными популяциями.

Поступило  
10 III 1948

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Е. Д. Постникова, ДАН, 58, № 5 (1947). <sup>2</sup> Ю. М. Оленов и И. С. Хармац, ДАН, 25, № 5 (1939). <sup>3</sup> Н. П. Дубинин, Зоол. журн., 25, 20 (1946). <sup>4</sup> Н. П. Дубинин, там же, 25, 495 (1946). <sup>5</sup> Р. Л. Берг, ДАН, 36, №№ 2, 4—5, 7, 9 (1942). <sup>6</sup> Э. Д. Маневич, ДАН, 58, № 5 (1947).